

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-215148

(43)Date of publication of application : 06.08.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04Q 3/00

(21)Application number : 10-015700

(71)Applicant : NEC COMMUN SYST LTD

(22)Date of filing : 28.01.1998

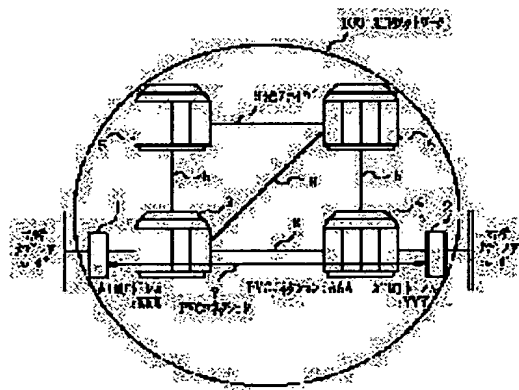
(72)Inventor : MOROZUMI YUJI

(54) SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING DETOURING LINK IN ATM NETWORK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain the persistency of the end-to-end communication when a fault occurs in a PVC(permanent virtual channel) connection.

SOLUTION: ATM exchanges 3 and 4 are respectively connected with edge devices 1 and 2 and a PVC connection 7 is prepared in advance as the connection for making communication between the devices 1 and 2. The devices 1 and 2 are respectively provided with subscriber's line control sections which accommodate users, ATM connection managing sections which correlate user information with the ATM connections in the ATM network, ATM adaptation control sections which perform ATM conversion, ATM connection control sections which control the changes of the ATM connections, ATM line control sections which physically control the ATM lines in the ATM network, and connection control information sections which hold ATM connection control information for setting the SVC(switched virtual channel) connection detouring links for the ATM exchanges in an ATM network.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.05.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-215148

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

D

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-15700

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月28日

(71) 出願人 000232254

日本電気通信システム株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 諸角 祐史

東京都港区三田一丁目4番28号 日本電気

通信システム株式会社内

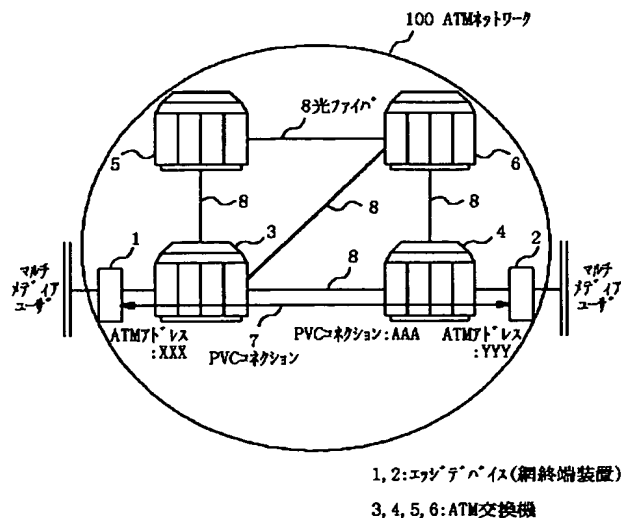
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ATM網内の迂回リンク制御方式とその方法

(57) 【要約】

【課題】 PVCコネクション障害時のエンドーエンド間の通信の持続性を保つ。

【解決手段】 ATM交換機3、4にはそれぞれエッジデバイス1、2が接続されている構成となっており、エッジデバイス1、2間通信を行うためのコネクションとして、PVCコネクション7が事前に用意され、エッジデバイス1、2は、それぞれPVCコネクション7が障害になった場合に、ATM網内のATM交換機によるSVCコネクションの迂回リンクを設定するために、ユーザを収容する加入者回線制御部と、ユーザ情報とATM網内のATMコネクションの対応付けを行うATMコネクション管理部と、ATM変換を行うATMアダプテーション制御部と、ATMコネクションの変更を制御するATMコネクション制御部と、ATM網内のATM回線の物理的な制御を行うATM回線制御部と、ATMコネクション制御情報を保持するコネクション制御情報部とを有している。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え、

前記第1及び第2のエッジデバイスはそれぞれ前記PVCコネクションが障害になった場合に、前記第1のATM交換機と前記第2のATM交換機間を予め定められたATMフォーラムに準拠するPNNIに基づいて前記ATM網内のATM交換によるSVCコネクションの迂回リンクを設定する迂回リンク設定手段を備えることを特徴とするATM網内の迂回リンク制御方式。

【請求項2】 第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM交換機間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え、

前記第1及び第2のエッジデバイスはそれぞれ前記PVCコネクションが障害になった場合に、前記第1のATM交換機と前記第2のATM交換機間を予め定められたATMフォーラムに準拠するPNNIに基づいて前記ATM網内のATM交換機によりSVCコネクションの迂回リンクを設定するために、ユーザを収容する加入者回線制御部と、ユーザ情報と前記ATM網内のATMコネクションの対応付けを行うATMコネクション管理部と、ATM変換を行うATMアダプテーション制御部と、前記ATMコネクションの変更を制御するATMコネクション制御部と、前記ATM網内のATM回線の物理的な制御を行うATM回線制御部と、前記ATMコネクション制御情報を保持するコネクション制御情報部とを有することを特徴とするATM網内の迂回リンク制御方式。

【請求項3】 前記ATMコネクション管理部は、前記ATMコネクションの状態を管理し、前記ATMコネクション制御部からのコネクション状態変更要求に対してコネクション状態の変更及びコネクション状態変更実施要求を行うコネクション管理モジュールと、前記ユーザ情報と前記ATMコネクションのマッピングを行うコネクションマッピング制御モジュールと、前記ATMコネクション制御情報の変更を実施する制御情報アクセスモジュールと、前記ATMアダプテーション制御部とのデ

2

ータ送受信を実施するデータ送受信制御モジュールとを有することを特徴とする請求項2記載のATM網内の迂回リンク制御方式。

【請求項4】 前記ATMコネクション制御部は、前記ATMコネクションの設定／解除を実施するコネクション設定／解除モジュールと、前記アダプテーション制御部からコネクション状態変更通知を受信するコネクション状態変更通知モジュールと、前記ATMコネクション管理部との間でコネクション変更メッセージの送受信を行うコネクション変更受付モジュールと、PVC設定／解放を制御するPVC制御部と、SVC設定／解放を制御するSVC制御部と、コネクションのパッファを管理するコネクションパッファ管理モジュールとを有することを特徴とする請求項2及び3記載のATM網内の迂回リンク制御方式。

【請求項5】 第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM交換機間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え

前記第1及び第2のエッジデバイスのそれぞれは、通信相手先のエッジデバイスのATMアドレスを予め記憶しておき、前記PVCコネクションの障害を検知したときに前記ATMアドレスを基にSVCによる呼設定手順を実施して迂回用コネクションとしてSVCコネクションを確立し、また、そのSVCコネクションは網内を予め定められたATMフォーラム準拠に基づくPNNIにすることにより、最適な迂回用ルートを確保し、さらに、前記PVCコネクションの障害の回復を検知した場合にも予め記憶しているATMコネクション制御情報部のPVCコネクション情報を基に有効リンクを切り替え、前記SVCコネクションを切断し、初期の前記PVCコネクションに戻すことを特徴とするATM網内の迂回リンク制御方法。

【請求項6】 前記ATMコネクション制御情報部は、現時点での有効なコネクションを識別するための情報としてパス識別子と、通常時のパスとしてのPVCコネクション情報と、迂回時にSVCコネクションを設定するために必要となる通信相手先ATMアドレスと、前記SVCにより設定されたコネクション情報としてのSVCコネクション情報と、前記PVCコネクション障害を検知したときに前記にSVCコネクション設定の発呼側を及び前記PVCコネクション障害回復時に前記SVCコネクション切断の発呼側を識別するための発呼識別子とを持ったテーブル構成となっていることを特徴とする請求項2、3、4及び5記載のATM網内の迂回リンク制

御方式とその制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はATM網内の迂回リンク制御方式とその方法に関し、特にATM網におけるPVC(Permanent Virtual Channel:固定接続型仮想チャネル)と呼ばれる固定的コネクション(「PVCコネクション」という)の障害時のATM迂回リンク制御方式とその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の従来のATM網内の障害時の迂回リンク制御方式とその方法について図面を参照して説明する。

【0003】図11は従来のATM網の障害時の迂回リンク制御方式に関連するATMコネクション管理システムの一例を示す構成図である。

【0004】図11において、このATMコネクション管理システム10は、特開平09-036884号公報の開示内容を示し、少なくとも1つのATMスイッチ20に接続されたエージェントシステム40と、少なくとも1つのATM端末30に接続されたエージェントシステム40'と、エージェントシステム40及び40'に接続されたマネージャシステム50とから構成される。マネージャシステム50は、エージェントシステム40または40'を介してATMスイッチ20またはATM端末30の情報やイベントを管理し、その内部にATMネットワークの構成情報を管理する構成管理部60と、ATMネットワークの構成情報を保持するデータベース70と、ATMネットワークの構成を自動的に認識する自動認識部80と、PVCコネクションの再設定を行うコネクションリルーティング部90とを含んでいる。この構成において、ATMネットワークに障害、または構成変更が発生し、現状のPVCコネクションが維持できない場合に自動認識部80がATMネットワーク構成の再認識し、構成管理部60を介してデータベース70の更新を行い、この更新された構成情報に基づいて、コネクションリルーティング部90が新たなPVCコネクションの検索及び再設定を行う方式である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この従来例は、下記に示す問題点を有している。

【0006】第1の問題点は、従来技術において、PVCコネクション障害等が発生した場合にも迂回用にコネクションを確保する必要があるという事である。

【0007】その理由は、エンドユーザ間通信持続性の確保及びネットワークの信頼性向上において重要だからである。

【0008】第2の問題点は、大規模ATMネットワーク管理システムの負荷集中が懸念されることである。

【0009】その理由は、ネットワーク構成が複雑かつ

大規模になればなるほど、ネットワーク管理システム上で保持する既設PVCコネクション情報及び、迂回用のリルーティング情報が膨大になり、かつ同時に複数箇所の障害が発生した場合に、迂回用PVCコネクションを再設定するためにネットワーク管理システムに処理が集中し、ネットワーク管理システム自体が輻輳を招く恐れがあるためである。

【目的】本発明の目的は、大規模ATMネットワークにおいて信頼性のあるPVC通信を行うため、PVCコネクションとSVCコネクションとを併用し、PVCコネクション障害時には、SVCによる呼設定手順を行うことにより、ATM網内でのPNNI(ATMフォーラム準拠)にて最適なSVCコネクションを設定し、エンドユーザ間通信の持続性を確保することが出来るATM網内の障害時の迂回制御方式とその方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のATM網内の迂回リンク制御方式は、第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え、前記第1及び第2のエッジデバイスはそれぞれ前記PVCコネクションが障害になった場合に、前記第1のATM交換機と前記第2のATM交換機間を予め定められたATMフォーラムに準拠するPNNIに基づいて前記ATM網内のATM交換機によるSVCコネクションの迂回リンクを設定する迂回リンク設定手段を備えている。

【0011】本発明のATM網内の迂回リンク制御方式は、第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM交換機間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え、前記第1及び第2のエッジデバイスはそれぞれ前記PVCコネクションが障害になった場合に、前記第1のATM交換機と前記第2のATM交換機間を予め定められたATMフォーラムに準拠するPNNIに基づいて前記ATM網内のATM交換機によりSVCコネクションの迂回リンクを設定するために、ユーザを收容する加入者回線制御部と、ユーザ情報と前記ATM網内のATMコネクションの対応付けを行うATMコネクション管理

5

部と、ATM変換を行うATMアダプテーション制御部と、前記ATMコネクションの変更を制御するATMコネクション制御部と、前記ATM網内のATM回線の物理的な制御を行うATM回線制御部と、前記ATMコネクション制御情報を保持するコネクション制御情報部とを有し、前記ATMコネクション管理部は、前記ATMコネクションの状態を管理し、前記ATMコネクション制御部からのコネクション状態変更要求に対してコネクション状態の変更及びコネクション状態変更実施要求を行うコネクション管理モジュールと、前記ユーザ情報と前記ATMコネクションのマッピングを行うコネクションマッピング制御モジュールと、前記ATMコネクション制御情報の変更を実施する制御情報アクセスモジュールと、前記ATMアダプテーション制御部とのデータ送受信を実施するデータ送受信制御モジュールとを有し、前記ATMコネクション制御部は、前記ATMコネクションの設定/解除を実施するコネクション設定/解除モジュールと、前記アダプテーション制御部からコネクション状態変更通知を受信するコネクション状態変更通知モジュールと、前記ATMコネクション管理部との間でコネクション変更メッセージの送受信を行うコネクション変更受付モジュールと、PVC設定/解放を制御するPVC制御部と、SVC設定/解放を制御するSVC制御部と、コネクションのパッファを管理するコネクションパッファ管理モジュールとを有し、前記ATMコネクション制御情報部は、現時点での有効なコネクションを識別するための情報としてパス識別子と、通常時のパスとしてのPVCコネクション情報と、迂回時にSVCコネクションを設定するために必要となる通信相手先ATMアドレスと、前記SVCにより設定されたコネクション情報としてのSVCコネクション情報と、前記PVCコネクション障害を検知したときに前記にSVCコネクション設定の発呼側を及び前記PVCコネクション障害回復時に前記SVCコネクション切断の発呼側を識別するための発呼識別子とを持ったテーブル構成となっている。

【0012】本発明のATM網内の迂回リンク制御方法は、第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM交換機間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え前記第1及び第2のエッジデバイスのそれぞれは、通信相手先のエッジデバイスのATMアドレスを予め記憶しておき、前記PVCコネクションの障害を検知したときに前記ATMアドレスを基にSVCによる呼設定手順を実施して迂回用コネクションとしてSVCコネクションを

6

確立し、また、そのSVCコネクションは網内を予め定められたATMフォーラム準拠に基づくPNNIにすることにより、最適な迂回用ルートを確保し、さらに、前記PVCコネクションの障害の回復を検知した場合にも予め記憶しているATMコネクション制御情報部のPVCコネクション制御情報部のPVCコネクション情報を基に有効にリンクを切り替え、前記SVCコネクションを切断し、初期の前記PVCコネクションに戻し、前記ATMコネクション制御情報部は、現時点での有効なコネクションを識別するための情報としてパス識別子と、通常時のパスとしてのPVCコネクション情報と、迂回時にSVCコネクションを設定するために必要となる通信相手先ATMアドレスと、前記SVCにより設定されたコネクション情報としてのSVCコネクション情報と、前記PVCコネクション障害を検知したときに前記にSVCコネクション設定の発呼側を及び前記PVCコネクション障害回復時に前記SVCコネクション切断の発呼側を識別するための発呼識別子とを持ったテーブル構成となっている。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明の一実施の形態のATMネットワーク構成を示す図である。

【0015】図1において、本実施の形態のATMネットワークは、ATM交換機3、4、5、6がそれぞれ光ファイバー8の物理回線で接続されており、ATM交換機3、4、5、6は、それぞれ交換機間のインタフェースとしてPNNI(ATMフォーラム準拠)をサポートしている。さらに、ATM交換機3、4には網内終端装置としてそれぞれエッジデバイス1、2が接続されている構成となっており、エッジデバイス1、2間通信を行うためのコネクションとして、PVCコネクション7が事前に用意されている構成である。

【0016】図2は、図1中の網内終端装置であるエッジデバイスが保持するコネクション制御情報テーブルを示す図である。

【0017】図2において、本ATMコネクション制御情報テーブル9は、現時点での有効なコネクションを識別するための情報としてパス識別子91(0/1:PVCコネクション有効/SVCコネクション有効)と、通常時のパスとしてPVCコネクション情報92と、迂回時にSVCコネクションを設定するために必要となる相手ATMアドレス93と、SVCにより設定されたコネクション情報としてのSVCコネクション情報94と、PVCコネクション障害を検知したときにSVCコネクション設定の発呼側を及びPVCコネクション障害回復時にSVC切断の発呼側を識別するための発呼識別子95(0/1:プライマリ/セカンダリ)を持ったテーブル構成となっている。

7

【0018】図3は、図1に示したATMネットワークの網終端装置であるエッジデバイスの内部構成を示す図である。

【0019】図3において、このエッジデバイス1（又は2）は、ユーザを收容する加入者回線制御部101と、ユーザ情報とATMコネクションの対応付けを行うATMコネクション管理部102と、ATM変換を行うATMアダプテーション制御部105と、ATMコネクションの変更を制御するATMコネクション制御部104と、ATM回線の物理的な制御を行うATM回線制御部106と、図2に示したコネクション制御情報を保持するコネクション制御情報部103とから構成されている。

【0020】図4は、図3に示した網終端装置であるエッジデバイスの内部構成のATMコネクション管理部及びATMコネクション制御部の機能ブロック図である。

【0021】図4を参照すると、ATMコネクション管理部102には、ATMコネクションの状態を管理し、ATMコネクション制御部104からのコネクション状態変更要求に対してコネクション状態の変更及びコネクション状態変更実施要求を行うコネクション管理モジュール201と、ユーザ情報とATMコネクションのマッピングを行うコネクションマッピング制御モジュール202と、図2に示したコネクション制御情報の変更を実施する制御情報アクセスモジュール203と、ATMアダプテーション制御部105とのデータ送受信を実施するデータ送受信制御モジュール204とから構成されている。

【0022】また、ATMコネクション制御部104には、コネクションの接続／解除を実施するコネクション接続／解除モジュール301と、ATMアダプテーション制御部105からコネクション状態変更通知を受信するコネクション状態通知モジュール302と、ATMコネクション管理部102との間でコネクション変更メッセージの送受信を行うコネクション変更受付モジュール303と、PVC設定／解放を制御するPVC制御部304と、SVC設定／解放を制御するSVC制御部305と、コネクションのパッファを管理するコネクションパッファ管理モジュール306とから構成されている。

【0023】図5は図1において、PVCコネクション障害が発生し、迂回パス用のSVCコネクションを設定する動作を示すシーケンス図である。図6は図1において、PVCコネクション障害が回復し、迂回パスから通常時のPVCコネクションへの切り替わる動作を示すシーケンス図である。図7は本発明に一実施形態に係わるATMコネクション管理制御（特にコネクション状態変更通知受付モジュール、PVC制御モジュール、SVC制御モジュール）の動作を説明するフローチャートである。図8は図7に示すATMコネクション管理制御（特にコネクション管理モジュール）の動作を説明するフロ

8

ーチャートである。図9はATMコネクション管理制御（特にコネクション変更受付モジュール）の動作を説明するフローチャートである。

【0024】次に、本発明の実施の形態の動作について図1から図9を参照して説明する。

【0025】先ず図1において事前に用意されているPVCコネクション7に障害が発生し、迂回用パスとしてのSVC（Switched Virtual Channel：交換型仮想チャネル）コネクションが設定される動作を図5に示すシーケンス図及び図7から図9の動作フローを用い詳細に説明する。

【0026】PVCコネクション7が障害となった場合、ATM交換機3、4がコネクション障害を検知（（1）、（2））し、網終端装置であるエッジデバイス1、2にそれぞれ障害となったことを通知する（（1）、（2））。エッジデバイス1、2のコネクション状態変更通知受付モジュール302では、ATM回線制御部106からATMアダプテーション制御105を経由し、PVC障害通知D03を通知（P01）し、コネクション種別（P02）、コネクション状態（P03）を取得する。さらにコネクション種別の判定を行う（P04）。本動作例では、PVC障害発生のため、コネクション種別がPVCであるので、コネクションの状態を判定（P05）を行い、さらに、対象のコネクションのパッファを解放（P06）を行い、PVC障害のコネクション変更要求メッセージを編集（P07）し、ATMコネクション管理部102のコネクション管理モジュール201へメッセージ送信を行う。（コネクション種別がSVC用のコネクション変更要求メッセージを編集（P07）し、回復の場合はPVC回復のコネクション変更要求メッセージを編集（P07）し、ATMコネクション管理部102のコネクション管理モジュール201へメッセージ送信を行う。）

【0027】図8のコネクション管理モジュール201では、コネクション変更要求メッセージを受信（P08）し、コネクション種別、コネクション状態を取得（P09、P10）し、さらに、現在使用しているコネクション情報をマッピング制御モジュールより取得（P11）する。現在有効コネクション種別の判定（P12）を行い、PVCの場合は、P09で取得したコネクション種別の判定を行い（P13）、PVCの場合は（SVCの場合は終了）は、P10で取得したコネクション状態の判定を行い（P14）、障害の場合（回復の場合は終了）は、P11で取得したコネクション制御テーブル9（図2）に示した発呼識別子95の判定を行い（P15）、プライマリの場合（セカンダリの場合は終了）は、P11で取得したコネクション制御テーブル9（図2）に示した相手ATMアドレス93を取得（P16）してSVCコネクション設定要求メッセージの編集を行い（P17）、ATMコネクション制御部104のコネ

クション変更受付モジュールへメッセージを送信し（P18）、コネクションマッピング制御モジュール202へコネクション情報更新要求を行い（P19）、コネクション制御情報テーブルの更新（SVCコネクション有効）を行う

【0028】コネクション管理モジュール201からSVC設定要求メッセージを受信したコネクション変更受付モジュール303（図9）では、コネクション種別の判定を行い（P29）、SVCの場合は設定要求か開放要求かの判定を行い（P30）、設定の場合（解除の場合、SVC制御モジュール305へ開放要求を行う

（P32））は、SVC制御モジュール305へ設定要求を行う（P31）。また、PVCの場合も同様に設定／解除の判定を行い（P33）、PVC制御モジュール304へ要求する（P34／P35）。尚、このときのATM網内でのSVC設定はPNNIにより、最適なSVCルートを選択することとなるため、ATM交換機5は経由せず、ATM交換機6経由にてSVCコネクションが確立する。PNNIの動作については、ATMフォーラム準拠であるため説明は省略する。

【0029】次に、迂回用のSVCコネクション上で通信を実施している際に、PVCコネクション7の障害が回復し、そのPVCコネクション7に手通信を実施する動作を図6のシーケンス図及び図7から図9まで動作フローを用い詳細に説明する。

【0030】PVCコネクション7が回復するとATM交換機3、4でPVCコネクション7の回復を検知する（（9）、（10））。ATM交換機3、4はPVCコネクションの回復を検知するとエッジデバイス1、2に対して障害回復を通知し（（11）、（12））、エッジデバイス1、2のコネクション状態変更モジュール302では、ATM回線制御部106からATMアダプテーション制御105を経由し、PVC回復通知D03を通知（P01）し、コネクション種別（P02）、コネクション状態（P03）を取得する。さらにコネクション種別の判定を行う（P04）。本動作では、PVC障害回復発生のため、コネクション種別がPVCであるので、コネクションの状態判定（P05）を行い、回復の場合はPVCへ回復のコネクション変更要求メッセージを編集（P07）し、ATMコネクション管理部102の

コネクション管理モジュール201へメッセージ送信を行う。

【0031】図8のコネクション管理モジュール201では、コネクション変更要求メッセージを受信（P08）し、コネクション種別、コネクション状態を取得（P09、P10）し、さらに、現在使用しているコネクション情報をマッピング制御モジュールより取得（P11）する。現在有効コネクション種別の判定（P12）を行い、SVCの場合は、P09で取得したコネクション種別の判定を行い（P20）、PVCの場合（S

VCの場合はP15へ）は、P10で取得したコネクション状態の判定を行い（P21）、回復の場合（障害の場合は終了）は、PVC設定要求メッセージを編集（P22）し、ATMコネクション制御部104のコネクション変更受付モジュールへメッセージ送信し（P23）、コネクションマッピング制御モジュール202へコネクション情報更新要求を行い（P24）、コネクション制御情報テーブルの更新（PVCコネクション有効）を行う。

【0032】さらに、P11で取得したコネクション制御テーブル9（図2）に示した発呼識別子95の判定を行い（P25）、プライマリの場合（セカンダリの場合は終了）は、P11で取得したコネクション制御テーブル9（図2）に示した相手ATMアドレス93を取得

（P26）してSVCコネクション開放要求メッセージの編集を行い（P27）、ATMコネクション制御部104のコネクション変更受付モジュールへメッセージ送信（P18）する。コネクション管理モジュール201からPVC設定要求メッセージ又はSVC開放要求メッセージを受信したコネクション変更受付モジュール303（図9）では、コネクション種別の判定を行い（P29）、SVCの場合は設定要求か開放要求かの判定を行い（P30）、設定の場合（解放の場合はSVC制御モジュール305へ開放要求を行う（P32））は、SVC制御モジュール305へ設定要求を行う（P31）。また、PVCの場合も同様に設定／解除の判定を行い（P33）、PVC制御モジュール304へ要求する（P34／P35）。

【0033】図10は本実施の形態の一実施例を示すATMネットワーク構成図である。

【0034】次に、本実施の形態の一実施例の構成について図10を説明する。

【0035】図10において、この実施例は、網内終端装置であるエッジデバイスa、bとATM交換機c、d、eにて構成されるATMネットワークマルチメディアユーザ（本実施例では、例としてX.25ユーザとして説明する。尚、本実施例においてエッジデバイスaーマルチメディアユーザ端末（X.25端末f）間、及び、エッジデバイスbーマルチメディア端末（X.25端末g）間のインタフェースプロトコル（例：FR、ISDN等）は、特に制限はない）端末f、gが接続されている構成で説明される。このATMネットワーク内は、通常、X.25端末間の通信路として、エッジデバイスa、b間にPVCコネクション（PVC1）により接続されている構成となっている。

【0036】次に、本実施例の動作について、図2、図10を参照して詳細に説明する。

【0037】図10において、ATM交換機c、d間の回線に障害が発生した場合、事前に設定されているPVCコネクション（PVC1）上へのデータ通信が持続で

きなくなる。このような場合、エッジデバイス a, b が PVC コネクションの障害を検知し、エッジデバイス a, b が事前に保持しているコネクション制御情報テーブル 9 の発呼識別子 95 を参照して、プライマリであるエッジデバイス a 側からコネクション制御情報テーブル 9 の相手 ATM アドレス 93 を基に、SVC コネクション設定を実施し、PVC 1 の迂回路として SVC 1 を確保し、通信の持続を可能としている。また、PVC 1 の障害が回復した場合、エッジデバイス a, b が PVC 1 の回復を検知し、プライマリであるエッジデバイス a 側から迂回用コネクションとして設定した SVC 1 の解放を実施し、速やかにもとの PVC 1 にてデータ通信を持続する。

【0038】以上説明したように、本実施の形態においては、網終端装置であるエッジデバイス 1、2 にて事前（加入者登録時に登録を行う）に迂回のための SVC 情報を保持している。このため、ネットワーク管理システムにて最適な迂回用 PVC コネクションを検索するための情報及び処理を必要としない。また、ATM ネットワーク 100 内の ATM 交換機 3、4、5、6 間を PNNI（ATM フォーラム 準拠）にて接続し、SVC コネクションを設定することから、保守装置を介在することなく、ATM ネットワーク 100 内で最適なルートを確立することが出来る。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、第 1 及び第 2 の ATM 交換機を含む複数の ATM 交換機が相互に ATM 通信回線を介して接続された ATM 網内において、第 1 のユーザ端末と第 1 の ATM 交換機間に接続する第 1 のエッジデバイスと、第 2 のユーザ端末と第 2 の ATM 交換機間に接続する第 2 のエッジデバイスと、第 1 のエッジデバイスと第 2 のエッジデバイス間に第 1 の ATM 交換機及び第 2 の ATM 交換機を介して PVC コネクションを備え、第 1 及び第 2 のエッジデバイスはそれぞれ、PVC コネクションが障害になった場合に、第 1 の ATM 交換機と第 2 の ATM 交換機間を予め定められた ATM フォーラムに準拠する PNNI に基づいて ATM 網内の ATM 交換機による SVC コネクションの迂回リンクを設定する迂回路設定手段を備えることにより、以下に示す効果を有している。

【0040】第 1 の効果は、最適な（最短）ルートの迂回用パスを確保することが可能であるという事である。これにより、PVC コネクションに障害が発生してもエンドーエンド間の通信の持続性が可能となりネットワークの信頼性を向上させる。

【0041】その理由は、ATM 網内では PNNI による最適ルートの自動検索機能を利用し、SVC に迂回用コネクションを確保することが可能となるからである。

【0042】第 2 の効果は、SVC による迂回コネクシ

ョンを確保できることである。これにより大規模な ATM ネットワークにも対応できるようになる。

【0043】その理由は、SVC によるコネクション設定手順では、相手 ATM アドレスが必須情報であるが、事前に通信相手先エッジデバイスの ATM アドレスを保持しているため、PVC コネクション障害時においても、ATM アドレスを基に SVC によるコネクション設定が可能だからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の ATM ネットワーク構成を示す図である。

【図 2】図 1 中のエッジデバイスが保持する ATM コネクション制御情報テーブルを示す図である。

【図 3】図 1 中のエッジデバイスの内部構成を示す図である。

【図 4】図 3 に示した ATM コネクション管理部及び ATM コネクション制御部の内部構成を示す機能ブロック図である。

【図 5】図 1 において、PVC コネクション障害が発生し、迂回パス用の SVC コネクションを設定する動作を示すシーケンス図である。

【図 6】図 1 において、PVC コネクション障害が回復し、迂回パスから通常時の PVC コネクションへ切り替わる動作を示すシーケンス図である。

【図 7】本発明に一実施形態に係わる ATM コネクション管理制御（特にコネクション状態変更通知受付モジュール、PVC 制御モジュール、SVC 制御モジュール）の動作を説明するフローチャートである。

【図 8】図 7 に示す ATM コネクション管理制御（特にコネクション管理モジュール）の動作を説明するフローチャートである。

【図 9】図 7 に示す ATM コネクション管理制御（特にコネクション変更受付モジュール）の動作を説明するフローチャートである。

【図 10】本実施の形態の一実施例を示す ATM ネットワーク構成図である。

【図 11】従来の ATM 網の障害時の迂回リンク制御方式に関連する ATM ネットワーク管理システムの一例を示す構成図である。

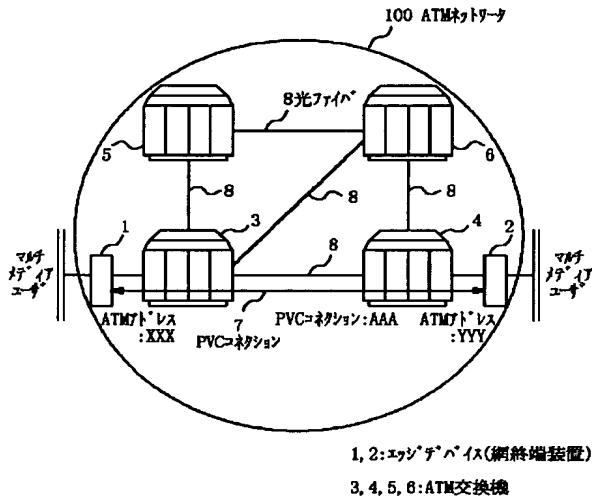
【符号の説明】

- 1、2 エッジデバイス（網終端装置）
- 3、4、5、6 ATM 交換機
- 7 PVC コネクション
- 8 光ファイバ（物理回線）
- 9 コネクション制御情報テーブル
- 101 加入者回線制御部
- 102 ATM コネクション管理部
- 103 コネクション制御情報
- 104 ATM コネクション制御部
- 105 ATM アダプテーション制御部

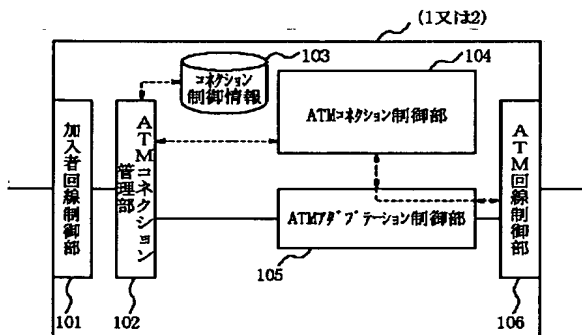
13

- 106 ATM回線制御部
 201 コネクション管理モジュール
 202 コネクションマッピング制御モジュール
 203 制御情報アクセスモジュール
 204 データ送受信制御モジュール
 301 コネクション設定/解除モジュール

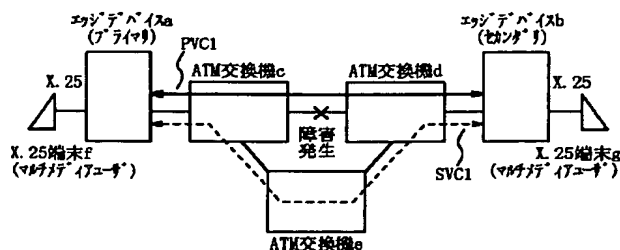
【図1】



【図3】



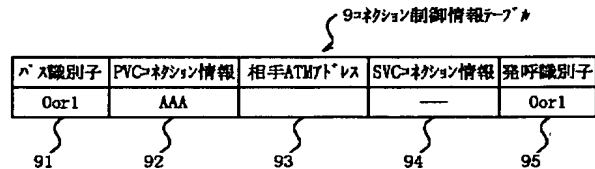
【図10】



14

- 302 コネクション状態変更通知受付モジュール
 303 コネクション変更受付モジュール
 304 PVC制御モジュール
 305 SVC制御モジュール
 306 コネクションバッファ

【図2】



(備考)

バス識別子91:現時点での有効バスの識別

0: PVCコネクション有効

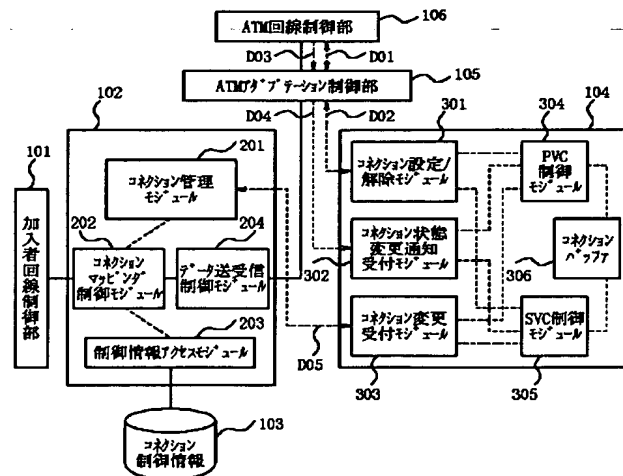
1: SVCコネクション有効

PVCコネクション情報92:既設PVCのコネクション情報

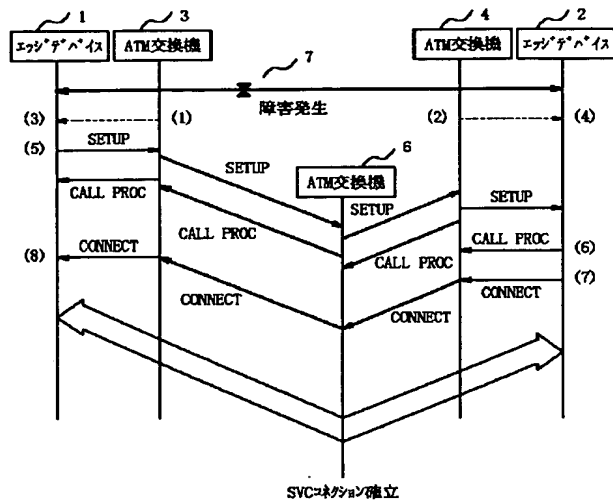
相手先ATMポート93:通信相手先のエッジ・デバイスのATMポート

SVCコネクション情報94:迂回時にSVCコネクションを設定した時のコネクション情報
バス識別子が1(SVCコネクション有効)時のみ有効な値発呼識別子95: SVCコネクション設定時の発呼に対するプライマリ/セカンダリ識別子
0: プライマリ
1: セカンダリ

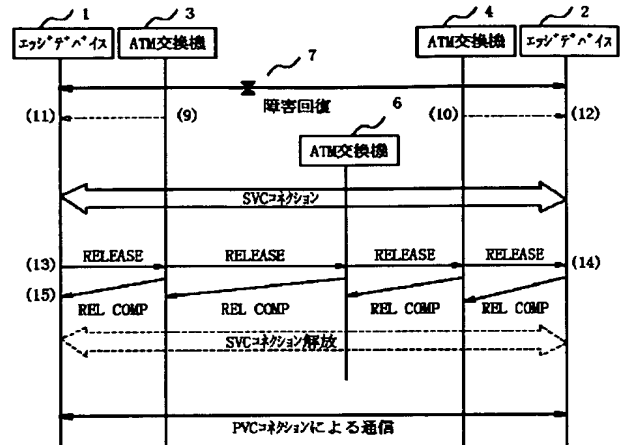
【図4】



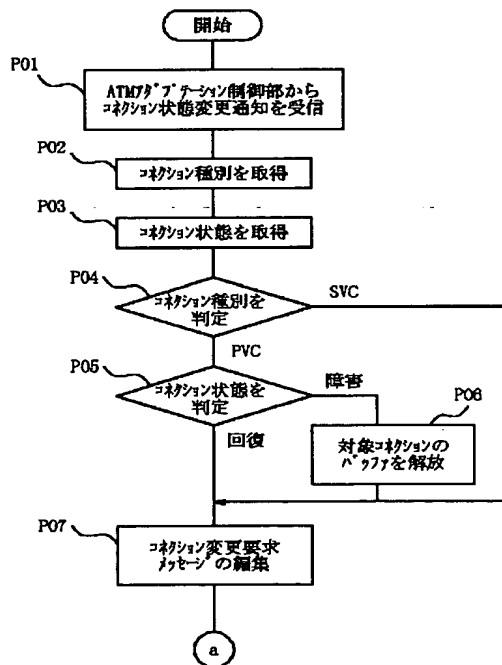
【図5】



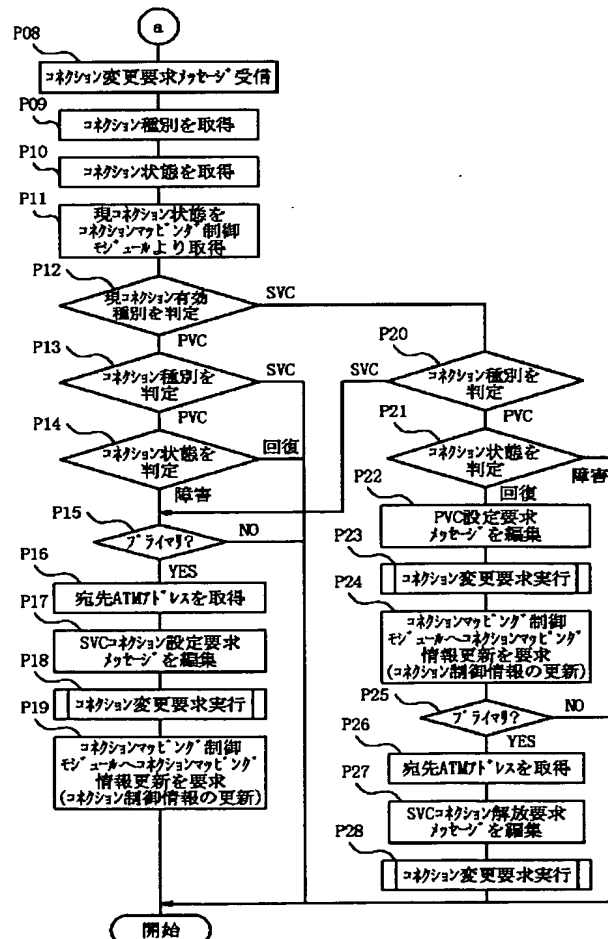
【図6】



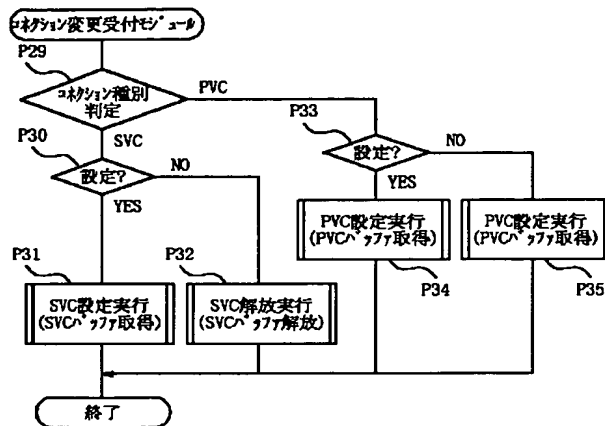
【図7】



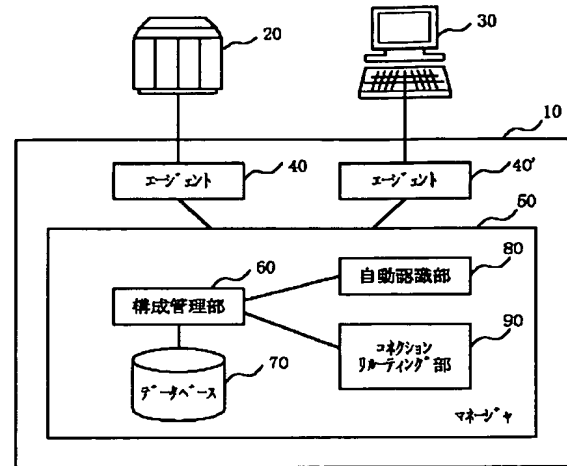
【図8】



【図9】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成11年3月11日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】 第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM交換機間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え、
前記第1及び第2のエッジデバイスはそれぞれ前記PVCコネクションが障害になった場合に、前記第1のATM交換機と前記第2のATM交換機間を予め定められたATMフォーラムに準拠するPNNIに基づいて前記ATM網内のATM交換機によりSVCコネクションの迂回リンクを設定するために、ユーザを收容する加入者回線制御部と、ユーザ情報と前記ATM網内のATMコネクションの対応付けを行うATMコネクション管理部と、ATM変換を行うATMアダプテーション制御部と、前記ATMコネクションの変更を制御するATMコネクション制御部と、前記ATM網内のATM回線の物理的な制御を行うATM回線制御部と、前記ATMコネクションの制御情報を保持するATMコネクション制御情報部とを有することを特徴とするATM網内の迂回リンク制御方式。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項5

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項5】 第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM交換機間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え、
前記第1及び第2のエッジデバイスのそれぞれは、通信相手先のエッジデバイスのATMアドレスを予め記憶しておき、前記PVCコネクションの障害を検知したときに前記ATMアドレスを基にSVCによる呼設定手順を実施して迂回用コネクションとしてSVCコネクションを確立し、また、そのSVCコネクションは網内を予め定められたATMフォーラム準拠に基づくPNNIにすることにより、最適な迂回用ルートを確保し、さらに、前記PVCコネクションの障害の回復を検知した場合にも予め記憶しているATMコネクション制御情報部のPVCコネクション情報を基に有効リンクを切り替え、前記SVCコネクションを切断し、初期の前記PVCコネクションに戻すことを特徴とするATM網内の迂回リンク制御方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】本発明のATM網内の迂回リンク制御方式は、第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM交換機間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え、前記第1及び第2のエッジデバイスはそれぞれ前記PVCコネクションが障害になった場合に、前記第1のATM交換機と前記第2のATM交換機間を予め定められたATMフォーラムに準拠するPNNIに基づいて前記ATM網内のATM交換機によりSVCコネクションの迂回リンクを設定するために、ユーザを収容する加入者回線制御部と、ユーザ情報と前記ATM網内のATMコネクションの対応付けを行うATMコネクション管理部と、ATM変換を行うATMアダプテーション制御部と、前記ATMコネクションの変更を制御するATMコネクション制御部と、前記ATM網内のATM回線の物理的な制御を行うATM回線制御部と、前記ATMコネクションの制御情報を保持するATMコネクション制御情報部とを有し、前記ATMコネクション管理部は、前記ATMコネクションの状態を管理し、前記ATMコネクション制御部からのコネクション状態変更要求に対してコネクション状態の変更及びコネクション状態変更実施要求を行うコネクション管理モジュールと、前記ユーザ情報と前記ATMコネクションのマッピングを行うコネクションマッピング制御モジュールと、前記ATMコネクション制御情報の変更を実施する制御情報アクセスモジュールと、前記ATMアダプテーション制御部とのデータ送受信を実施するデータ送受信制御モジュールとを有し、前記ATMコネクション制御部は、前記ATMコネクションの設定／解除を実施するコネクション設定／解除モジュールと、前記アダプテーション制御部からコネクション状態変更通知を受信するコネクション状態変更通知モジュールと、前記ATMコネクション管理部との間でコネクション変更メッセージの送受信を行うコネクション変更受付モジュールと、PVC設定／解放を制御するPVC制御部と、SVC設定／解放を制御するSVC制御部と、コネクションのパッファを管理するコネクションパッファ管理モジュールとを有し、前記ATMコネクション制御情報部は、現時点での有効なコネクションを識別するための情報としてパス識別子と、通

常時のパスとしてのPVCコネクション情報と、迂回時にSVCコネクションを設定するために必要となる通信相手先ATMアドレスと、前記SVCにより設定されたコネクション情報としてのSVCコネクション情報と、前記PVCコネクション障害を検知したときに前記SVCコネクション設定の発呼側を及び前記PVCコネクション障害回復時に前記SVCコネクション切断の発呼側を識別するための発呼識別子とを持ったテーブル構成となっている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】本発明のATM網内の迂回リンク制御方法は、第1及び第2のATM交換機を含む複数のATM交換機が相互にATM通信回線を介して接続されたATM網内において、第1のユーザ端末と前記第1のATM交換機間に接続する第1のエッジデバイスと、第2のユーザ端末と前記第2のATM交換機間に接続する第2のエッジデバイスと、前記第1のエッジデバイスと前記第2のエッジデバイス間に前記第1のATM交換機及び前記第2のATM交換機を介してPVCコネクションを備え、前記第1及び第2のエッジデバイスのそれぞれは、通信相手先のエッジデバイスのATMアドレスを予め記憶しておき、前記PVCコネクションの障害を検知したときに前記ATMアドレスを基にSVCによる呼設定手順を実施して迂回用コネクションとしてSVCコネクションを確立し、また、そのSVCコネクションは網内を予め定められたATMフォーラム準拠に基づくPNNIにすることにより、最適な迂回用ルートを確保し、さらに、前記PVCコネクションの障害の回復を検知した場合にも予め記憶しているATMコネクション制御情報部のPVCコネクション制御情報部のPVCコネクション情報を基に有効にリンクを切り替え、前記SVCコネクションを切断し、初期の前記PVCコネクションに戻し、前記ATMコネクション制御情報部は、現時点での有効なコネクションを識別するための情報としてパス識別子と、通常時のパスとしてのPVCコネクション情報と、迂回時にSVCコネクションを設定するために必要となる通信相手先ATMアドレスと、前記SVCにより設定されたコネクション情報としてのSVCコネクション情報と、前記PVCコネクション障害を検知したときに前記SVCコネクション設定の発呼側を及び前記PVCコネクション障害回復時に前記SVCコネクション切断の発呼側を識別するための発呼識別子とを持ったテーブル構成となっている。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.